b - Déduire la concentration C_B et le volume V_B de la solution aqueuse (S) d'ammoniac .

4° / Afin que les électrodes de la sonde de mesure du pH trempent mieux dans le milieu réactionnel , on ajoute alors 20 mL d'eau pure aux 20 mL de la solution (S) à doser .

a – Cette dilution de la solution (S) , changera-t-elle le volume d'acide chlorhydrique versé à l'équivalence ? Justifier votre réponse .

b – Expliquer de manière qualitative comment la courbe de dosage est modifiée , suite à cette dilution , puis tracer sur le même graphe , la nouvelle allure de la courbe de variation : p H = f (V_A) .

Solution (2)

1°/ a – Coordonnées du point d'équivalence E .

Par la méthode des tangentes parallèles , on détermine soigneusement le point d'équivalence E .

Ses coordonnées sont : V_{AE} = 40 mL et pH_E = 5,4 .

b - Montrons que l'ammoniac NH_3 est une base faible .

A l'équivalence , on a : pH_E = 5,4 ; comme , $pH_E \neq 7$, alors la l'ammoniac ne peut pas être une base forte , et comme le pH varie au cours du dosage , alors l'ammoniac n'est pas une base inerte : c'est donc une base faible .

c – La valeur du pK_a du couple $\mathbf{NH_4^+/NH_3}$ est égale à la valeur du pH à la demi-équivalence , soit au point D d'abscisse $V_D = V_{BE}/2$ = 20 mL .

On lit sur la courbe : $pH_D = pK_a$ = 9,2 .

2°/ Equation de la réaction de l'ammoniac avec l'acide chlorhydrique . Il s'agit d'une réaction entre une base faible , l'ammoniac NH_3, et un acide fort qui s'ionise totalement dans l'eau pure ($H_3O^+ + Cl^-$) :

$$NH_3 + (H_3O^+ + Cl^-) \longrightarrow H_2O + (\mathbf{NH_4^+} + Cl^-) .$$

3°/ a - Remplissons le tableau :

Volume de solution dosante versée	0	20	40	60
pH du milieu réactionnel	11,1	9,2	5,4	1,9
Couleur du mélange	jaune	jaune	orangé	rouge

b - Concentration C_B et volume V_B de la solution aqueuse (S) d'ammoniac .

Lorsque V_A = 0 , la solution est purement basique , c'est la solution (S) de pH initial : pH = 11,1 ; avec pK_a = 9,2 , alors d'après la relation :

$$pH = \frac{1}{2} (pK_a + pK_e + \log C_B) ,$$

on tire : $\log C_B = 2pH - pK_a - pK_e = 2x11,1 - 9,2 - 14 = -1$;